Agriculture
Canada

New Brunswick
AGRICULTURE
Nouveau-Brunswick

Agri-food Agreement

Entente Agro-alimentaire

1984-1989

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

1984-1989
AGRI-FOOD DEVELOPMENT AGREEMENT
ENTENTE SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE

OCT 2 0 1986

INVESTIGATION OF EFFECTS OF CRAB MEAL ON METABOLIC ACTIVITY OF RUMEN BACTERIA: A FINAL REPORT (T209)

A.F.A. Project Report
1986 - 7

Submitted to: Anne-Marie St. Laurent
Agriculture Canada
Research Station
P.O. Box 20280
Fredericton, N.B.
E3B 4Z7
(506) 452-3260

Prepared by: Carol Bagnell
Research & Productivity Council
Food Science & Technology Department
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B. E3B 5H1

Published September 19, 1986

Report on a project funded by Agriculture Canada under the
Canada - New Brunswick Agri-Food Agreement
(1984-1989)

Agriculture Canada

N.B. Department of Agriculture

TABLE OF CONTENTS

		PAGE
1.0	BACKGROUND	1
2.0	INITIAL TRIAL, NOVEMBER 1985	2
2.1	PROCEDURE	2
2.2	RESULTS	3
2.2.1	TABLE 1 - November 1985 Run - "Old" Crab Meal	3
2.2.2	TABLE 2 - November 1985 Run - "New" Crab Meal	4
2.2.3	TABLE 3 - November 1985 Run - Filter Paper	5
2.3	OBSERVATIONS	5
2.3.1	GRAPH 1 "Old" Crab Meal, November 1985	6
2.3.2	GRAPH 2 "New" Crab Meal, November 1985	7
3.0	SECOND TRIAL, JANUARY 1986	8
3.1	PROCEDURE	9
3.2	RESULTS	10
3.2.1	TABLE 4 - January, 1986 - Data for Samples Containing 0% Crab Meal	11
3.2.2	TABLE 5 - January, 1986 - Data for Samples Containing 33% Crab Meal	12
3.2.3	TABLE 6 - January, 1986 - Data for Samples Containing 66% Crab Meal	13
3.2.4	TABLE 7 - January, 1986 - Data for Samples Containing 100% Crab Meal	14
3.2.5	TABLE 8 - January, 1986 - Data for Samples Containing Ground Filter Paper Blank	15
3.2.6	GAS EVOLUTION	10
3.2.7	TABLE 9 - January, 1986 - Compilation of IVTD of Dry Matter Data	16
3.2.8	TABLE 10 - January, 1986 - Energy Determinations	17
3.3	OBSERVATIONS	18
3.3.1	GRAPH 3 - Neutral Detergent Fibres, January, 1986	19
3.3.2	GRAPH 4 - In Vitro True Digestibility of Samples with Normal Strength Rumen Fluid	20
3.3.3	GRAPH 5 - In Vitro True Digestibility of Samples with 1/100 of Normal Strength Rumen Fluid	21
3.3.4	GRAPH 6 - Energy Determinations, January 1986	22

4.0 ADDITIONAL ANALYSES 23

4.1 PROCEDURE 23

4.2 RESULTS TABLE 11 - Data from Additional Analyses 24

5.0 DISCUSSION 25

6.0 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS 26

1.0 BACKGROUND

Ruminant feeding trials have been conducted at Agriculture Canada's Research Station in Fredericton, New Brunswick to determine the suitability of crab meal as a feeding supplement for these animals. Although the trials revealed the crude protein to have a relatively high digestibility, animals showed decreased weight gain with increasing levels of crab meal in their diets.

High mineral content - particularly calcium carbonate - might have been a contributing factor. However, separate feeding tests on the addition of limestone showed no inhibitory effect.

From these findings, two hypotheses offered possible explanations for the depressed growth rates of animals fed a crab meal supplemented diet:

1) A component(s) of the crab meal has an inhibitory and/or toxic effect on the microbial flora in the rumen.

2) A component(s) of the crab meal has an inhibitory and/or toxic effect on the animal itself.

The Research and Productivity Council was contracted to test the first of these hypotheses. It was proposed that various levels of crab meal would be added to flasks of rumen fluid obtained from fistulated cows. These flasks would be treated and incubated as described in "In Vitro Rumen Digestibility Determination", Forage Fiber Analysis (Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications), U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Agriculture Handbook #379. Proposed plans also included fractionating the crab meal into an aqueous extract, lipid extract, ash and a sterilized - enzyme-destroyed component.

2.0 INITIAL TRIAL, NOVEMBER 1985

After discussions between Agriculture Canada and RPC staff, it was decided that the initial trial to investigate the effects of crab meal on the rumen flora would involve:

- using two lots of crab meal
  - "old" crab meal from W.E. Acres
  - "new" crab meal from W.E. Acres
- using six levels of crab meal (for both "old" and "new") versus Timothy as forage. These levels were to be 0%, 20%, 40%, 60%, 80% and 100% with 0% being 0.0g crab meal and 0.5g Timothy and 100% being the reverse.
- determining dry matter, neutral detergent fiber and in vitro cell wall digestibility for both of these meals and each level.

2.1 PROCEDURE

Trials were carried out as outlined in the above mentioned Forage Fiber Analysis Handbook and as detailed by Agriculture Canada Staff. This took place in November, 1985.

Freshly obtained rumen fluid was added to the flasks containing the various ratios of crab meal:Timothy as well as control flasks containing ground filter paper. Additional nutrient, buffer and reducing solutions completed the required in vitro flask contents. The flasks were maintained under positive pressure of CO_2 during the 48 hour incubation time. At the end of this period, the flask contents were put through the neutral-detergent procedure for estimation of true digestibility.

Separate allotments of the crab meal:Timothy ratios were used for dry matter determinations and neutral detergent fiber.

2.2 RESULTS

2.2.1 TABLE 1

NOVEMBER 1985 RUN

% Crab Meal: % Forage	% Dry Matter	% Neutral Detergent Fiber	% In Vitro True Digestibility of Dry Matter
Old Crab Meal			
0:100	92.45	52.56	85.52
	92.34	53.32	85.61
	92.395	52.94	85.565
20:80	93.43	47.36	82.17
	93.56	47.95	83.28
	93.495	47.655	82.725
40:60	93.83	44.31	79.78
	93.58	45.24	80.3
	93.705	44.775	80.04
60:40	94.26	41.37	78.36
	94.18	40.29	77.99
	94.22	40.83	78.175
80:20	94.44	37.65	73.69
	94.86	36.18	73.36
	94.65	36.915	73.725
100:0	95.32	32.98	70.07
	95.28	35.04	69.98
	95.3	34.01	70.025

2.2 RESULTS

2.2.2 TABLE 2

NOVEMBER 1985 RUN

% Crab Meal: % Forage	% Dry Matter	% Neutral Detergent Fiber	% In Vitro True Digestibility of Dry Matter
New Crab Meal			
0:100	93.19	53.41	84.77
	92.64	53.4	85.23
	92.915	53.405	85
20:80	92.62	47.07	83.84
	92.62	46.75	83.8
	92.62	46.91	83.82
40:60	92.33	41.66	83.58
	92.2	41.43	80.5
	92.265	41.545	82.04
60:40	91.84	35.63	81.98
	91.81	35.55	82.12
	91.825	35.59	82.05
80:20	91.12	29.59	81.43
	91.58	30.63	80.46
	91.35	30.11	80.945
100:0	90.6	23.63	80.15
	90.28	24.17	80.79
	90.44	23.9	80.47

2.2 RESULTS

2.2.3 TABLE 3

NOVEMBER 1985 RUN

	% Dry Matter	% Neutral Detergent Fiber	% In Vitro True Digestibility of Dry Matter
100% Filter Paper	96.66	99.67	90.81
	96.16	99.84	85.02
	96.41	99.755	87.915

2.3 OBSERVATIONS

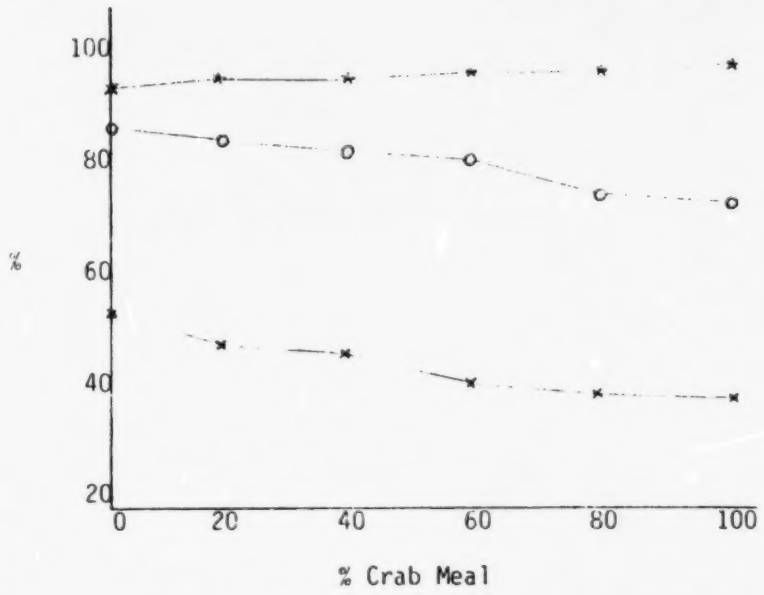
As is apparent from Tables 1-3 and Graphs 1-2, there is minimal difference in the in vitro true digestibility values obtained for levels of either "old" or "new" crab meal. This would indicate that the crab meal caused no deleterious effects to the rumen microflora.

To investigate more conclusively, it was decided to expand on the parameters involved in this initial trial while concentrating our efforts on the "old" crab meal.

2.3.1

GRAPH NO. 1 - "OLD" CRAB MEAL, NOVEMBER 1985 (Derived from Tables 1 & 3)

Dry Matter *
NDF x
IVTD of Dry Matter o

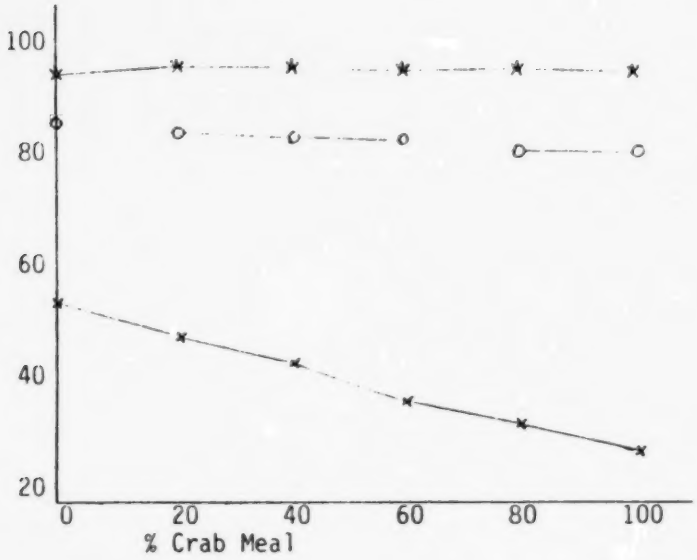


For 100% Filter Paper: % Dry Matter = 96.41
% NDF = 99.75
% IVTD of Dry Matter = 87.91

2.3.2

GRAPH NO. 2 - "NEW" CRAB MEAL, NOVEMBER 1985 (Derived from Tables 2 & 3)

Dry Matter	*
NDF	x
IVTD of Dry Matter	o



For 100% Filter Paper: % Dry Matter = 96.41
% NDF = 99.75
% IVTD of Dry Matter = 87.91

3.0 SECOND TRIAL, JANUARY 1986

After evaluating the results of the initial trial, it was decided to introduce several new parameters to the experiment, still using unfractionated crab meal, in an attempt to pinpoint an area where there was a noticeable effect on the rumen microflora.

This second trial would involve:

- using one lot of crab meal - "old" crab meal from W.E. Acres.

- using four levels of crab meal. These levels were to be 0%, 33%, 66% and 100% with 100% being 0.5g and the others, percentages of 0.5g. At all levels of crab meal, the amount of Timothy added was to be 0.5g. Therefore, the actual weight of feed material added, ranged from 0.5g (for 0% crab meal) to 1.0g (for 100% crab meal).

- using two dilutions of rumen fluid. The normal strength rumen fluid was as is described in the procedural manual (10ml of filtered rumen fluid plus 40ml medium, a 1/5 dilution in actuality). The 1/100 of normal strength was obtained by making 10ml of normal strength up to 1000ml with buffer solution and taking 10ml of this for each sample (a 1/500 dilution). In this way, the volume of fluid added to each sample was constant.

- using three incubation periods. Sets of flasks were to be removed after 21, 28 and 48 hours and frozen immediately until all could be processed.

- monitoring gas evolution over time of samples containing the above four levels of crab meal and normal strength rumen fluid.

- determining energy content of duplicate samples combined, for the above four levels of crab meal and normal strength rumen fluid at 0 and 48 hours.

- determining dry matter, neutral detergent fiber and in vitro cell wall digestibility for all combinations of the above parameters.

3.1 PROCEDURE

Trials again were carried out as outlined in the Forage Fiber Analysis Handbook and as detailed by Agriculture Canada staff. This took place in January, 1986.

To summarize the various samples and parameters required for this phase:

In Vitro Digestibility Determination	- 4 levels crab meal with timothy x 2 dilutions rumen fluid (normal & 1/100 normal) x 3 incubation times.
NDF	- 4 levels crab meal with timothy.
Dry Matter	- 4 levels crab meal with timothy.
Gas Evolution	- 4 levels crab meal with timothy x 1 dilution rumen fluid (normal) monitored over time.
Energy Determination	- 4 levels crab meal with timothy x 1 dilution rumen fluid (normal) x 2 incubation times.
Controls/Blanks	- using ground filter paper.

The prescribed procedure was followed for in vitro dry matter true digestibility, dry matter determinations and neutral detergent fibers.

Gas evolution was monitored over time by using 10cc plastic syringes inserted through the flask stoppers.

Energy was determined for the four crab levels at 0 and 48 hours. The 0 hour flasks were frozen immediately after being prepared and the 48 hour ones after their incubation time. All of the flasks were then brought to RPC and the contents freeze-dried. At this point duplicates were combined, pulverized, well mixed, and made into pellets. A Parr Adiabatic Bomb Calorimeter was used to determine the energy of these pellets; these values were then converted to give total energy for the duplicates combined by multiplying the Kcal/g material as determined by the number of g of freeze-dried material recovered from the duplicate flasks.

3.2 RESULTS

3.2.1 TABLE 4
3.2.2 TABLE 5
3.2.3 TABLE 6
3.2.4 TABLE 7
3.2.5 TABLE 8

3.2.6 The monitoring of the gas evolution was unsuccessful. There was no measurable evolution throughout the afternoon (4 hours); by the next morning (21 hours), all the syringe plungers were off scale, ie. greater than 10cc gas evolved.

3.2.7 TABLE 9

3.2.1 TABLE 4

JANUARY, 1986 - DATA FOR SAMPLES CONTAINING 0% CRAB MEAL

% Crab Meal	% Dry Matter	% NDF	% NDF (Corrected for Residual Fibre Ash)	Dilution of Rumen Fluid	Incubation Time (hrs.)	% IVTD of Dry Matter	% IVTD of Dry Matter (Corrected for Residual Fibre Ash)
0	94.94	52.51		Normal Strength	21	69.73	
	95.04	52.44				69.61	
	94.99	52.48	51.54			69.67	69.04
0				Normal Strength	28	74.02	
						74.56	
	94.99	52.48	51.54			74.29	73.61
0				Normal Strength	48	81.44	
						81.20	
	94.99	52.48	51.54			81.32	80.54
0				1/100 Normal	21	53.53	
						52.65	
	94.99	52.48	51.54			53.09	52.12
0				1/100 Normal	28	54.63	
						54.99	
	94.99	52.48	51.54			54.81	53.85
0				1/100 Normal	48	63.57	
						64.27	
	94.99	52.48	51.54			63.92	63.24

3.2.2 TABLE 5

JANUARY, 1986 - DATA FOR SAMPLES CONTAINING 33% CRAB MEAL

% Crab Meal	% Dry Matter	% NDF	% NDF (Corrected for Residual Fibre Ash)	Dilution of Rumen Fluid	Incubation Time (hrs.)	% IVTD of Dry Matter	% IVTD of Dry Matter (Corrected for Residual Fibre Ash)
33	95.32	48.23		Normal Strength	21	71.09	
	95.35	48.71				70.19	
	95.34	48.47	46.61			70.64	69.09
33				Normal Strength	28	73.30	
	95.34	48.47	46.61			73.30	71.90
33				Normal Strength	48	77.18	
						77.64	
	95.34	48.47	46.61			77.41	76.01
33				1/100 Normal	21	57.03	
						56.37	
	95.34	48.47	46.61			56.70	55.10
33				1/100 Normal	28	57.64	
						58.42	
	95.34	48.47	46.61			58.03	56.33
33				1/100 Normal	48	65.77	
						63.89	
	95.34	48.47	46.61			64.83	63.23

3.2.3 TABLE 6

JANUARY, 1986 - DATA FOR SAMPLES CONTAINING 66% CRAB MEAL

% Crab Meal	% Dry Matter	% NDF	% NDF (Corrected for Residual Fibre Ash)	Dilution of Rumen Fluid	% NDF Incubation Time (hrs.)	% IVTD of Dry Matter	% IVTD % IVTD of Dry Matter (Corrected for Residual Fibre Ash)
66	95.34	46.09		Normal Strength	21	69.28	
	95.43	46.13				67.45	
	95.39	46.11	43.90			68.36	66.21
66				Normal Strength	28	73.58	
						72.24	
	95.39	46.11	43.90			72.91	70.71
66				Normal Strength	48	80.39	
						78.30	
	95.39	46.11	43.90			79.34	77.44
66				1/100 Normal	21	59.89	
						60.75	
	95.39	46.11	43.90			60.32	58.37
66				1/100 Normal	28	62.84	
						61.38	
	95.39	46.11	43.90			62.11	60.16
66				1/100 Normal	48	71.30	
						73.06	
	95.39	46.11	43.90			72.18	70.23

3.2.4 TABLE 7

JANUARY, 1986 - DATA FOR SAMPLES CONTAINING 100% CRAB MEAL

% Crab Meal	% Dry Matter	% NDF	% NDF (Corrected for Residual Fibre Ash)	Dilution of Rumen Fluid	Incubation Time (hrs.)	% IVTD of Dry Matter	% IVTD of Dry Matter (Corrected for Residual Fibre Ash)
100	95.50	42.77		Normal Strength	21	71.10	
	95.61	40.75				69.90	
	95.56	41.76	39.77			70.50	67.40
100				Normal Strength	28	71.96	
						72.72	
	95.56	41.76	39.77			72.34	69.79
100				Normal Strength	48	76.32	
						76.03	
	95.56	41.76	39.77			76.17	73.87
100				1/100 Normal	21	61.30	
						61.86	
	95.56	41.76	39.77			61.58	58.78
100				1/100 Normal	28	61.05	
						61.57	
	95.56	41.76	39 77			61.31	58.31
100				1/100 Normal	48	64.23	
						63.87	
	95.56	41.76	39.77			64.05	61.35

3.2.5 TABLE 8

JANUARY, 1986 - DATA FOR SAMPLES CONTAINING GROUND FILTER PAPER BLANK

	% Dry Matter	% NDF	% NDF (Corrected for Residual Fibre Ash)	Dilution of Rumen Fluid	Incubation Time (hrs.)	% IVTD of Dry Matter	% IVTD of Dry Matter (Corrected for Residual Fibre Ash)
Ground Filter Paper	97.20	100.78		Normal Strength	48	81.23	
	97.14	100.18				82.26	
	97.17	100.48	100.21			81.74	81.59
Ground Filter Paper				1/100 Normal	48	-0.12	
						-0.06*	
	97.17	100.48	100.21			-0.09	0.07

* An observed value presumed to be within experimental limits of the methods used.

3.2.7 TABLE 9

COMPLILATION OF IVTD OF DRY MATTER DATA, JANUARY 1986 (Derived from Tables 4 - 8)

Dilution of Rumen Fluid	Incubation Time (hrs)	% IVTD of Dry Matter of 0% Crab Meal Samples	% IVTD of Dry Matter of 33% Crab Meal Samples	% IVTD of Dry Matter of 66% Crab Meal Samples	% IVTD of Dry Matter of 100% Crab Meal Samples	% IVTD of Dry Matter of Ground Filter Paper Blank Samples
Normal Strength	21	69.67	70.64	68.36	70.50	
Normal Strength	28	74.29	73.30	72.91	72.34	
Normal Strength	48	81.32	77.41	79.34	76.17	81.74
1/100 Normal	21	53.09	56.70	60.32	61.58	
1/100 Normal	28	54.81	58.03	62.11	61.31	
1/100 Normal	48	63.92	64.83	72.18	64.05	-0.09

3.2.8 TABLE 10

JANUARY, 1986 - ENERGY DETERMINATION

% Crab Meal	Dilution of Rumen Fluid	Incubation Time (hrs.)	Calories/g Freeze-dried Matter	Total Freeze-dried Matter (g)/ Combined Replicates	Total Calories/ Combined Replicates
0	Normal Strength	0	2830	2.2424	6346
33	Normal Strength	0	2698	2.5844	6975
66	Normal Strength	0	2765	2.8168	7790
100	Normal Strength	0	2753	3.1695	8725
0	Normal Strength	0	3032	1.7860	5415
33	Normal Strength	0	2918	2.0941	6110
66	Normal Strength	0	2819	2.3897	6735
100	Normal Strenght	0	2858	2.7359	7820

3.3 OBSERVATIONS

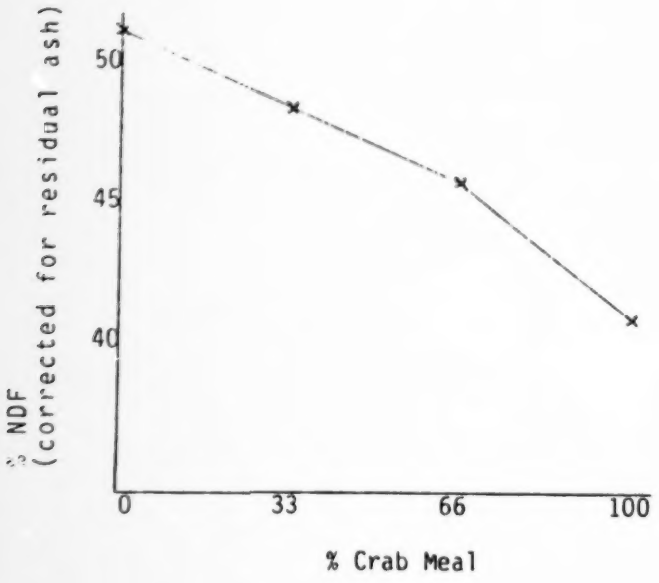
This series of tests again showed no evidence of an inhibitory effect by crab meal upon metabolic activity. The lower level of rumen fluid used in this series would seem to rule out even minor inhibitory effects against growth of organisms as distinct from metabolic activity of the organisms.

The results from all measured parameters seem consistent with these conclusions. Neither the metabolic activity nor growth rate of the organisms seemed affected by the crab meals.

These results were discussed with our client on February 24, 1986. It was agreed that RPC would analyze the crab meals involved with particular emphasis on the crude fibre fraction and rancidity and test the meals for possible thiaminase activity.

3.3.1

GRAPH NO. 3 NEUTRAL DETERGENT FIBERS, JANUARY, 1986
(Derived from Tables 4 - 8)

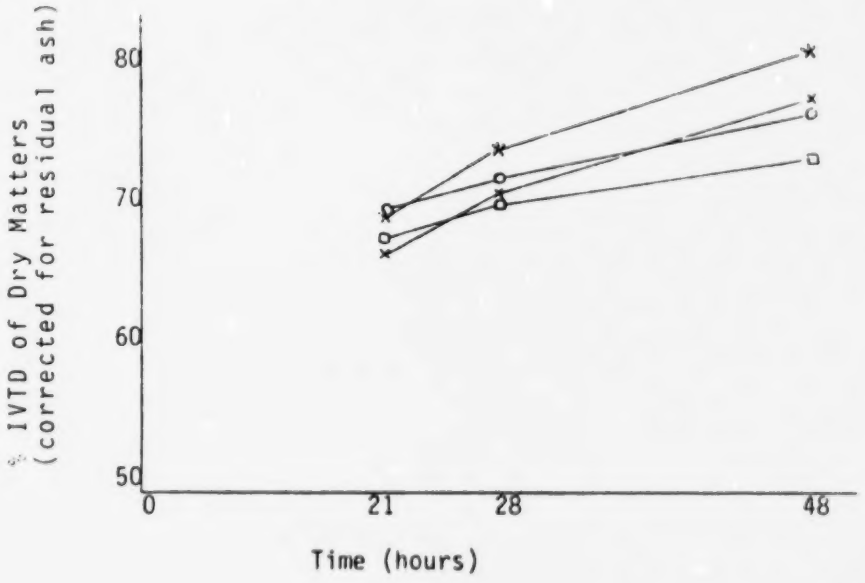


For 100% Filter Paper, % NDF = 100%

3.3.2

GRAPH NO. 4 IN VITRO TRUE DIGESTIBILITY OF DRY MATTERS OF SAMPLES WITH NORMAL STRENGTH RUMEN FLUID (Derived from Tables 4 - 8)

0% Crab Meal *
33% Crab Meal o
66% Crab Meal x
100% Crab Meal □

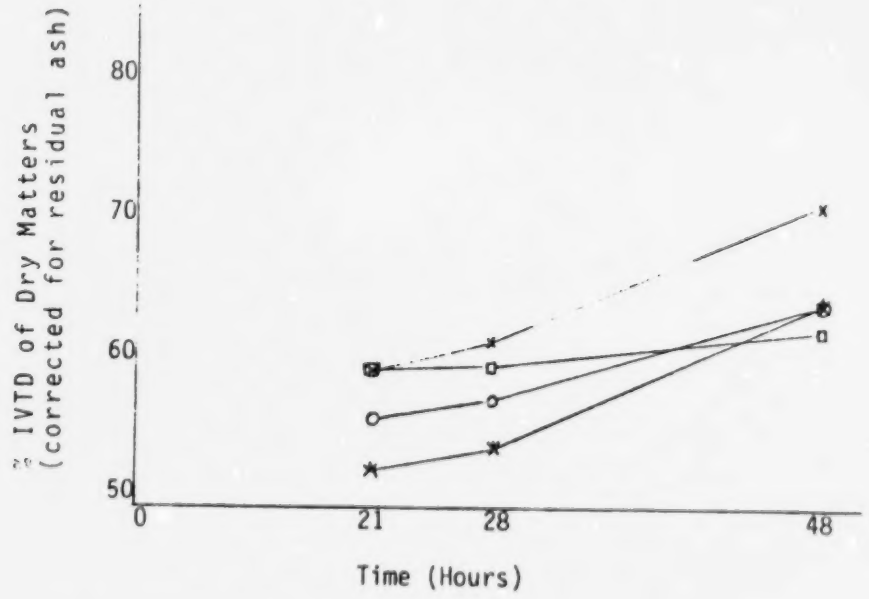


For 100% Filter Paper, % IVTD = 81.59

3.3.3

GRAPH NO. 5 IN VITRO TRUE DIGESTIBILITY OF DRY MATTERS OF SAMPLES WITH 1/100 NORMAL STRENGTH RUMEN FLUID
(Derived from Tables 4 -8)

0% Crab Meal *
33% Crab Meal o
66% Crab Meal x
100% Crab Meal □

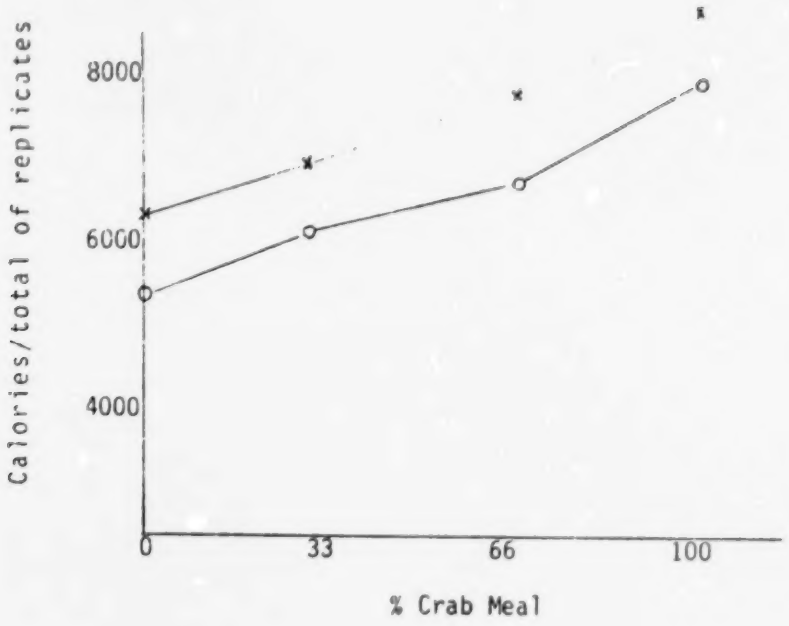


For 100% Filter Paper, % IVTD = 0.07

3.3.4

GRAPH NO. 6 - ENERGY DETERMINATIONS, January 1986 (Derived from Table 10)

0 hour Incubation x
48 hour Incubation o



4.0 ADDITIONAL ANALYSES

Five various lots of crab meal from Agriculture Canada were analyzed at RPC as had been discussed at the February 24, 1986 meeting.

These meals were designated:

1) W.E. Acres
   - untreated

2) W.E. Acres
   - treated

3) NSP

4) Crab Meal
   - October 84, September 17

5) Crab Meal
   - March 84

4.1 PROCEDURE

The crab meals were analyzed for moisture, ash and crude fiber by accepted AOAC Methods.

Acid detergent fiber was determined as described in the Forage Fiber Analyses Handbook.

In the case of both crude fiber and ADF nitrogen determinations, aliquots of the final fiber residue were digested in Kjeldahl flasks with subsequent determination of total nitrogen.

Thiobarbituric acid (TBA) values were arrived at following the procedure of H. Schmidt (Fette, Seifen und Anstrichmittel, 61 (1959)). In practice, 2g aliquots of the meal were mixed with the prescribed reagents, heated for 30 minutes in a boiling water bath, cooled and absorbance read at 538 mμ. Readings were converted to mg equivalent malonaldehyde/Kg sample from a previously established calibration curve.

A spectral curve of a 10ppm solution of thiamin hydrochloride in water showed two broad peaks at 238 and 265mμ. 50mg of each of the five crab shell samples were incubated separately with 50ml of thiamin hydrochloride solution (50mg to 500ml with water) and a few drops of toluene as a preservative. Solutions were kept at room temperature for 2 days with occasional shaking. Titrates of the test solutions (glass fibre filtered) showed no diminution of peaks at 238 and 265mμ.

4.2 RESULTS - TABLE 11

DATA FROM ADDITIONAL ANALYSES*

	W.E. Acres Untreated	W.E. Acres Treated	NSP	Crab Meal Oct. 84/Sept. 17	Crab Meal March 84
Moisture (%)	6.4	5.9	9.7	3.2	3.3
Ash (%)	46.3	46.5	36.6	53.0	53.0
Crude Fiber (%)	19.8	18.4	19.1	19.2	18.7
Crude Fiber Nitrogen (%)	6.9	6.8	6.5	6.2	6.6
ADF (%)	20.0	21.4	19.1	21.4	24.4
ADF Nitrogen (%)	6.3	6.4	6.3	6.2	5.8
TBA Value mg equiv. malonaldehyde/Kg sample	1.76	2.4	0.48	3.2	3.4

* All results are reported on an as received basis.

5.0 DISCUSSION

Two series of trials were conducted using rumen microflora. In the first trial, no inhibitory effects were shown upon the metabolic activity of normal strength rumen fluid by any amount of added crab meal. This suggested that there is no toxic effect of crab meal against the metabolic activity of the microflora; however, there remained the possibility that the crab shell could have some inhibitory effects upon the growth of these organisms. With this in mind, a second series of trials was made using 1/100 of the original level of microflora and measuring metabolic activity by methods in addition to the usual IVTD of dry matters (ie. calorie determination).

The second series again showed no evidence of inhibitory effects of the crab meal. A final series of analytical determinations was made to get more detailed compositional data on the crab meals and to investigate a previously observed discrepancy between the nitrogen content of separated fibre fractions (presumed to be wholly chitin in the case of crab meal) and the theoretical nitrogen content of chitin (7.27% N - The Merck Index of Chemicals and Drugs, 7th Edition, Stecher, Paul G. ed., 1960).

All results were lower than the theoretical value. We can only suggest that partial de-amination of chitin might have occurred through autolysis and/or microbial action before final processing of the shell.

The analytical tests show increased oxidative rancidity in the crab meals. It is noted that our tests are only specific for certain transient intermediate products of lipid oxidation. The TBA value is a measure of one of these products - malonaldehyde - from the chemical cleavage of the oxygenated lipid.

The freeze-dried solids, corrected for ash, would be expected to have a calorific value of approximately 4 Kcal/g (based on 3.75 Kcal/g carbohydrate and 4.1 Kcal/g protein). The values we observed were all lower than this and were as specifically reported. Our figures relate to total freeze-dried solids without correction for ash content or for moisture content gain due to hygroscopicity of the sample.

Increased levels of added crab meal and their reported calorific values show that ash content is a factor in this analysis; increased level of crab shell and, therefore, increased level of ash resulted in lower calorie content as would be expected.

Anaerobic metabolism of carbohydrates would result in fatty acids, for example, which would have greater unit calorie content. That would explain the increase in calorie content/unit of freeze-dried matter after incubation. Also noted is the expected energy loss of the total system.

6.0 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

We have observed no evidence of an inhibitory effect by two crab meals upon metabolic activity of rumen microflora.

All samples (five) of crab meal examined were without thiaminase activity indicating that possible interference with vitamin B1 metabolism would not be a factor.

All samples had relatively high thiobarbituric acid values. Here, note that >2.0 readings are regarded as rancid for meat products. The oxidative rancidity detected by the TBA procedure affects palatability, at least to humans, and is believed to be associated with decreased digestibility of proteins through a malonaldehyde cross-linking mechanism.

Both the crude fibre and the acid detergent fibre fractions of all samples contained less than the theoretical nitrogen content of chitin. The lower values in the ADF fractions are at least in part due to residual ash. However, the variations between samples suggests bacterial (?) changes to the chitin prior to final processing.

Since the present work has not shown inhibitory effect upon the rumen microflora, it is recommended that any future work concentrate upon possible effects of the meal on the animal itself.

Apart from matters of palatibility - which themselves could be related to undesirable components(s) - it is possible that specific components interfere with absorption or metabolism by the animal.

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

1984-1989
AGRI-FOOD DEVELOPMENT AGREEMENT
ENTENTE SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE

FEEDBACK FROM READERS
TECHNOLOGY INITIATIVE
PROJECT REPORT
NEW BRUNSWICK

Because communication is a two-way process, we invite you to express your opinions, suggestions and questions about this publication.

Project Name _____

1. Did you find this publication useful?

2. Any comments or suggestions?

Please send reply to:

A.F.A. Public Information Committee
c/o Agriculture Canada
Regional Information Officer
633 Queen Street, Room 213
Fredericton, N.B.
E3B 1C3

_____
(Please print your name)

_____
(Address)

_____
(Occupation)

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

1984-1989
AGRI-FOOD DEVELOPMENT AGREEMENT
ENTENTE SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE

Canada - New Brunswick Agri-Food Subsidiary Agreement
Technology Sub-program

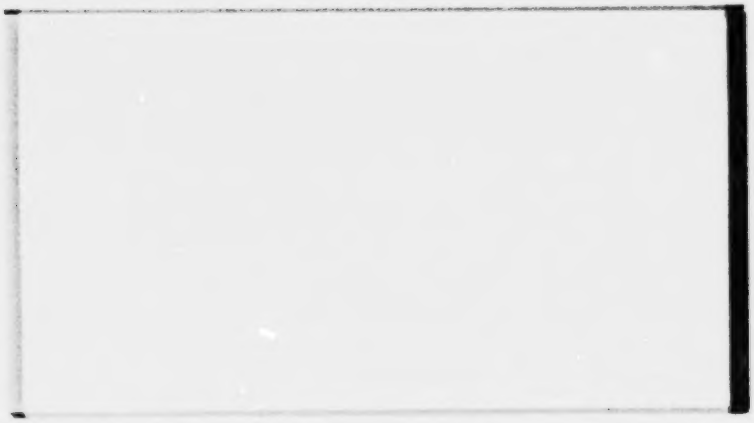
This sub-program offers funds to the New Brunswick agri-food industry to enhance the productivity and efficiency of the sector. This will be achieved through the development, adaptation, transfer and accelerated adoption of technology for the production and marketing of existing and new agricultural products.

Note: Additional copies of this report are available from the:
A.F.A. Public Information Committee
c/o Agriculture Canada
Regional Information Officer
633 Queen Street, Room 213
Fredericton, N.B.
E3B 1C3

Telephone: (506) 452-3961

Agriculture
Canada

New Brunswick
AGRICULTURE
Nouveau-Brunswick



Agri-food Agreement

Entente Agro-alimentaire

1984-1989

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

1984-1989
AGRI-FOOD DEVELOPMENT AGREEMENT
ENTENTE SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE

RECHERCHES SUR LES EFFETS DE LA FARINE DE CRABE SUR L'ACTIVITÉ MÉTABOLIQUE DES BACTÉRIES DU RUMEN ; RAPPORT FINAL (T209)

Rapport de projet E.A.A.
1986 - 7

Présenté à : Anne-Marie St. Laurent
Station de recherche
d'Agriculture Canada
C.P. 20280
Fredericton, (N.-B.)
E3B 4Z7
(506) 452-3260

Préparé par: Carol Bagnell
Conseil de Recherche et de Productivité
Département de science et
technologie alimentaire
C.P. 6000
Fredericton, (N.-B.)
E3B 5H1

Publié le 19 septembre 1986

Rapport d'un projet subventionné par Agriculture Canada en vertu de l'Entente Canada/Nouveau-Brunswick sur le développement du secteur agro-alimentaire (1984-1989)

Agriculture Canada

Ministère de l'Agriculture du N.-B.

TABLE DES MATIÈRES

Page

1.0 HISTORIQUE 4

2.0 PREMIÈRE ÉTUDE, NOVEMBRE 1985 5

2.1 MÉTHODE 5

2.2 RÉSULTATS 7

2.2.1 TABLEAU 1 -Expérience de novembre 1985 - Farine de crabe "ancien lot" .. 7

2.2.2 TABLEAU 2 -Expérience de novembre 1985 - Farine de crabe "nouveau lot".. 8

2.2.3 TABLEAU 3 -Expérience de novembre 1985 - Papier filtre 9

2.3 OBSERVATIONS 9

2.3.1 GRAPHIQUE 1 "Ancien lot" de farine de crabe, novembre 1985 10

2.3.2 GRAPHIQUE 2 "Nouveau lot" de farine de crabe, novembre 1985 11

3.0 DEUXIÈME ÉTUDE, JANVIER 1986 12

3.1 MÉTHODE 13

3.2 RÉSULTATS 14

3.2.1 TABLEAU 4 - Janvier 1986 - Résultats des échantillons renfermant 0 % de farine de crabe 15

3.2.2 TABLEAU 5 - Janvier 1986 - Résultats des échantillons renfermant 33 % de farine de crabe 16

3.2.3 TABLEAU 6 - Janvier 1986 - Résultats des échantillons renfermant 66 % de farine de crabe 17

3.2.4 TABLEAU 7 - Janvier 1986 - Résultats des échantillons renfermant 100 % de farine de crabe 18

3.2.5 TABLEAU 8 - Janvier 1986 - Résultats des échantillons renfermant du papier filtre moulu comme témoin 19

3.2.6 PRODUCTION DES GAZ 14

3.2.7 TABLEAU 9 - Janvier 1986 - Compilation des résultats sur la DRIV de la matière sèche 20

3.2.8 TABLEAU 10 - Janvier 1986 - Déterminations de la valeur énergétique 21

Page

3.3 OBSERVATIONS 22

3.3.1 GRAPHIQUE 3 - Détermination des fibres par la méthode du détergent neutre, janvier 1986 23

3.3.2 GRAPHIQUE 4 - Digestibilité réelle in vitro des échantillons en présence de liquide du rumen à la concentration normale ... 24

3.3.3 GRAPHIQUE 5 - Digestibilité réelle in vitro des échantillons en présence de liquide du rumen à 1/100 de sa concentration normale 25

3.3.4 GRAPHIQUE 6 - Déterminations de la valeur énergétique, janvier 1986 .. 26

4.0 AUTRES ANALYSES 27

4.1 MÈTHODE 27

4.2 RÈSULTATS - TABLEAU 11 - Résultats des autres analyses 28

5.0 DISCUSSION 29

6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 30

1.0 HISTORIQUE

Des études nutritionnelles ont été effectuées à la station de recherche d'Agriculture Canada à Frédéricton (Nouveau-Brunswick) en vue de déterminer s'il est possible d'utiliser la farine de crabe comme supplément nutritionnel chez les ruminants. Même si les protéines brutes présentaient un taux de digestibilité relativement élevé, les animaux perdaient du poids lorsque l'on ajoutait des quantités croissantes de farine de crabe dans leur régime.

La teneur élevée en minéraux (surtout le carbonate de calcium) pourrait avoir contribué à cet effet. Toutefois, d'autres essais ont montré que l'addition de pierre à chaux dans le régime n'avait aucun effet inhibiteur.

Ces résultats ont suscité deux hypothèses qui pourraient expliquer la diminution de croissance des animaux recevant un supplément de farine de crabe dans leur régime :

1) Un(des) constituant(s) de la farine de crabe a(ont) un effet inhibiteur ou toxique sur la flore microbienne du rumen.

2) Un(des) constituant(s) de la farine de crabe a(ont) un effet inhibiteur ou toxique sur l'animal lui-même.

Le Research and Productivity Council a été chargé de vérifier la première de ces hypothèses. On a proposé d'ajouter diverses quantités de farine de crabe à des ballons renfermant du liquide de rumen provenant de vaches fistulées. Ces ballons devaient être traités et incubés selon la méthode "In Vitro Rumen Digestibility Determination" (Détermination de la digestibilité dans le rumen in vitro), dans le manuel #379 sur l'analyse des fibres des fourrages (Appareils, réactifs, méthodes et certaines applications) du Service de recherches en agriculture du Département de l'agriculture des États-Unis. On se proposait également de fractionner la farine de crabe en quatre parties : un extrait aqueux, un extrait lipidique, les cendres et une préparation stérilisée renfermant un constituant détruit par un enzyme.

2.0 PREMIÈRE ÉTUDE, NOVEMBRE 1985

Après discussions entre Agriculture Canada et le personnel du Research and Productivity Council, on a décidé que la première étude visant à étudier les effets de la farine de crabe sur la flore du rumen comporterait :

- l'utilisation de deux lots de farine de crabe
  - un "ancien lot" de farine de crabe provenant de W.E. Acres
  - un "nouveau lot" de farine de crabe provenant de W.E. Acres

- l'utilisation de six concentrations de farine de crabe (provenant de l'"ancien lot" et du "nouveau lot") mélangée à de la fléole des prés. Les concentrations de farine de crabe utilisées étaient 0 %, 20 %, 40 %, 60 %, 80 % et 100 %; la concentration 0 % était constituée de 0,0g de farine de crabe et de 0,5g de fléole des prés alors que la concentration 100 % renfermait 0,0g de fléole des prés et 0,5g de farine de crabe.

- les déterminations de la matière sèche, des fibres par la méthode du détergent neutre et de la digestibilité des parois cellulaires in vitro pour ces deux types de régime et pour chacune des concentrations utilisées.

2.1 MÉTHODE

Les études ont été effectuées selon la méthode susmentionnée tirée du Forage Fiber Analysis Handbook et selon la procédure détaillée fournie par le personnel d'Agriculture Canada. Ces études se sont déroulées en novembre 1985.

On a ajouté du liquide de rumen frais dans des ballons renfermant les diverses proportions de farine de crabe et de fléole des prés ainsi que dans des ballons témoins renfermant du papier filtre moulu. Les ballons renfermaient également d'autres éléments nutritifs, un tampon et des solutions réductrices. Les ballons ont été maintenus sous pression positive de CO_2 pendant l'incubation de 48 heures. À la fin de cette période, le contenu des ballons a été soumis à la méthode du détergent neutre pour déterminer la digestibilité réelle.

Des échantillons séparés des divers mélanges de farine de crabe et de fléole des prés ont été utilisés pour déterminer la matière sèche et les fibres par détergent neutre.

2.2 RÉSULTATS

2.2.1 TABLEAU 1

EXPÉRIENCE DE NOVEMBRE 1985

% de farine de crabe/ % de fourrage	% de matière sèche	% de fibres par détergent neutre	% de digestibilité réelle de la matière sèche in vitro
Ancien lot de farine de crabe			
0:100	92.45	52.56	85.52
	92.34	53.32	85.61
	92.395	52.94	85.565
20:80	93.43	47.26	82.17
	93.56	47.95	83.28
	93.495	47.655	82.725
40:60	93.83	44.31	79.78
	93.58	45.24	80.3
	93.705	44.775	80.04
60:40	94.26	41.37	78.36
	94.18	40.29	77.99
	94.22	40.83	78.175
80:20	94.44	37.65	73,69
	94.86	36.18	73.36
	94.65	36.915	73.725
100:0	95.32	32.98	70.07
	95.28	35.04	69.98
	95.3	34.01	70.025

2.2 RÉSULTATS

2.2.2 TABLEAU 2

EXPÉRIENCE DE NOVEMBRE 1985

% de farine de crabe/ % de fourrage	% de matière sèche	% de fibres par détergent neutre	% de digestibilité réelle de la matière sèche in vitro
Nouveau lot de farine de crabe			
0:100	93.19	53.41	84.77
	92.64	53.4	85.23
	92.915	53.405	85
20:80	92.62	47.07	83.84
	92.62	46.75	83.8
	92.62	46.91	83.82
40:60	92.33	41.66	83.58
	92.2	41.43	80.5
	92.265	41.545	82.04
60:40	91.84	35.63	81.98
	91.81	35.55	82.12
	91.825	35.59	82.05
80:20	91.12	29.59	81.43
	91.58	30.63	80.46
	91.35	30.11	80.945
100:0	90.6	23.63	80.15
	90.28	24.17	80.79
	90.44	23.9	80.47

2.2 RÉSULTATS

2.2.3 TABLEAU 3

EXPÉRIENCE DE NOVEMBRE 1985

	% de matière sèche	% de fibres par détergent neutre	% de digestibilité réelle de la matière sèche in vitro
100 % de papier filtre	96.66	99.67	90.81
	96.16	99.84	85.02
	96.41	99.755	87.915

2.3 OBSERVATIONS

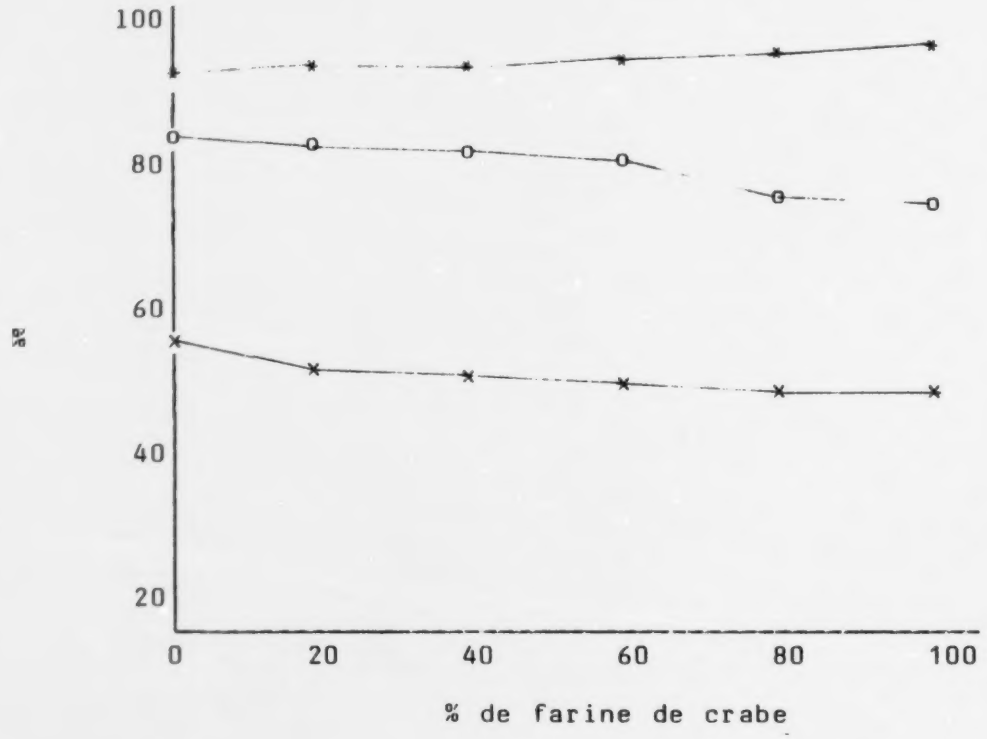
Comme on peut l'observer dans les tableaux 1 à 3 et les graphiques 1 et 2, les valeurs de digestibilité réelle in vitro des diverses concentrations de farine de crabe diffèrent peu, tant dans l'"ancien lot" que dans le "nouveau lot". Par conséquent, la farine de crabe ne devrait pas avoir d'effet néfaste sur la microflore du rumen.

Pour obtenir des résultats plus concluants, on a décidé d'ajouter d'autres paramètres à ceux de la première étude en utilisant uniquement l'"ancien lot" de farine de crabe.

2.3.1

GRAPHIQUE Nº. 1 -"ANCIEN LOT" DE FARINE DE CRABE, NOVEMBRE 1985
(Données provenant des tableaux 1 et 3)

Matière sèche *
FDN x
DRIV de la matière sèche o

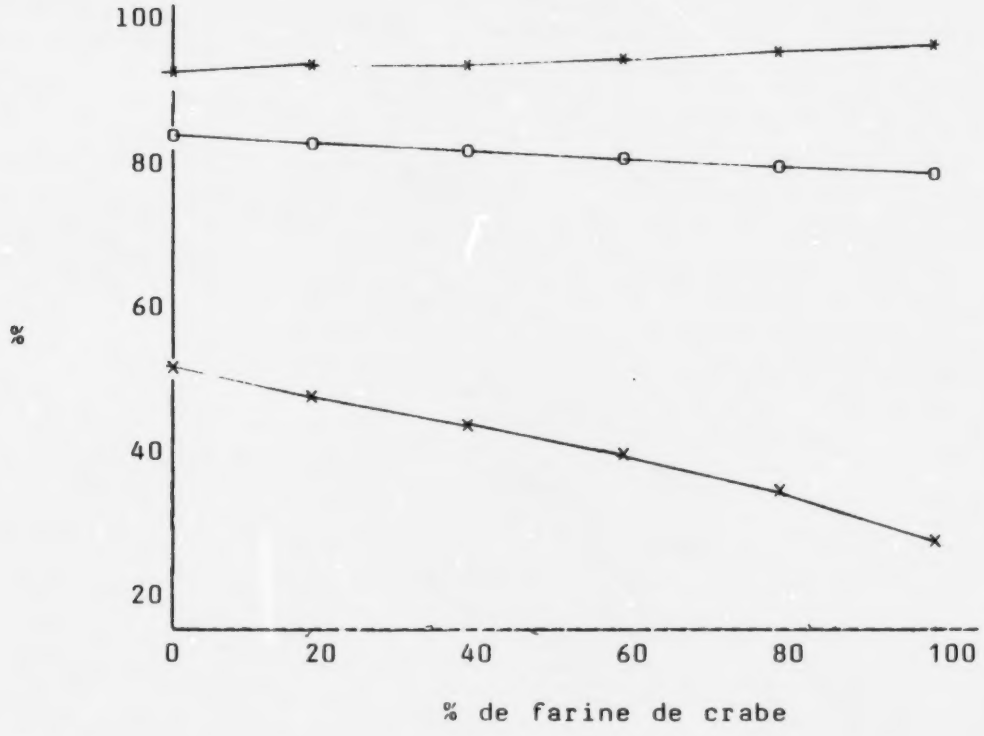


Dans le cas de l'échantillon renfermant 100 % de papier filtre :
% de matière sèche = 96,41
% de FDN = 99,75
% de DRIV de la matière sèche = 87,91

2.3.2

GRAPHIQUE Nº. 2 -"NOUVEAU LOT" DE FARINE DE CRABE, NOVEMBRE 1985
(Données provenant des tableaux 2 et 3)

Matière sèche *
FDN x
DRIV de la matière sèche o



Dans le cas de l'échantillon renfermant 100 % de papier filtre :
% de matière sèche = 96,41
% de FDN = 99,75
% de DRIV de la matière sèche = 87,91

3.0 DEUXIÈME ÉTUDE, JANVIER 1986

Après avoir évalué les résultats de la première étude, on a décidé d'ajouter plusieurs autres paramètres à l'expérience, en utilisant toujours la farine de crabe non fractionnée, pour tenter de mettre à jour un effet sur la microflore du rumen.

Cette deuxième étude nécessitait :

- l'utilisation d'un seul lot de farine de crabe : l'"ancien lot" provenant de W.E. Acres

- l'utilisation de quatre concentrations de farine de crabe : 0 %, 33 %, 66 % et 100 %, dont 100 % équivalait à 0,5 g. Pour toutes les concentrations de farine de crabe, la quantité de fléole des prés ajoutée était de 0,5 g. Par conséquent, le poids réel des aliments ajoutés variait de 0,5 g (0 % de farine de crabe) à 1,0 g (100 % de farine de crabe).

- l'utilisation de deux dilutions de liquide du rumen. La concentration normale de liquide du rumen, préparée selon la méthode du manuel (10 ml de liquide du rumen filtré plus 40 ml de milieu, soit une dilution de 1/5). Une dilution de 1/100 a été préparée en diluant 10 ml de liquide du rumen de concentration normale à 1000 ml avec une solution tampon et en prenant 10 ml de cette solution pour chaque échantillon (une dilution de 1/500). De cette façon, le volume de liquide ajouté à chaque échantillon était le même.

- l'utilisation de trois périodes d'incubation. Des ballons ont été retirés après 21, 28 et 48 heures d'incubation et congelés immédiatement jusqu'à leur traitement ultérieur.

- l'étude de la production des gaz avec le temps dans des échantillons renfermant les quatre concentrations de farine de crabe mentionnées et le liquide du rumen à la concentration normale.

- la détermination de la valeur énergétique d'échantillons en double combinés, dans le cas des quatre concentrations de farine de crabe indiquées et en présence de liquide du rumen à la concentration normale, au temps 0 et après une incubation de 48 heures.

- les déterminations de la matière sèche, des fibres par la méthode du détergent neutre et de la digestibilité des parois cellulaires <u>in vitro</u> pour toutes les combinaisons de paramètres susmentionnés.

3.1 MÉTHODE

Encore là, les études ont été effectuées selon la méthode décrite dans Forage Fiber Analysis Handbook et selon les explications fournies par le personnel d'Agriculture Canada. L'expérience a eu lieu en janvier 1986.

Résumé des divers échantillons et paramètres requis pour cette étude :

Détermination de la digestibilité in vitro	- 4 concentrations de farine de crabe additionnée de fléole des prés, 2 dilutions de liquide du rumen (concentration normale et concentration de 1/100), 3 durées d'incubation.
FDN	- 4 concentrations de farine de crabe mélangée à de la fléole des prés.
Matière sèche	- 4 concentrations de farine de crabe mélangée à de la fléole des prés.
Production des gaz	- 4 concentrations de farine de crabe mélangée à de la fléole des prés et une dilution du liquide du rumen (normale). Étude en fonction du temps.
Détermination de la valeur énergétique	- 4 concentrations de farine de crabe mélangée à de la fléole des prés, une dilution de liquide du rumen (normale), 2 durées d'incubation.
Contrôles/témoins	- papier filtre moulu.

La détermination de la digestibilité réelle de la matière sèche in vitro, la détermination de la matière sèche et la détermination des fibres par la méthode du détergent neutre ont été effectuées selon les méthodes indiquées.

La production des gaz a été étudiée en fonction du temps en utilisant des seringues en plastique de 10 cc fixées à travers les bouchons des ballons.

On a déterminé la valeur énergétique des quatre concentrations de farine de crabe au temps 0 et après 48 heures d'incubation. Les ballons correspondant au temps 0 ont été congelés immédiatement après avoir été préparés et ceux correspondant à l'incubation de 48 heures ont été congelés immédiatement après la période d'incubation. Tous les ballons ont alors été apportés au RPC et leur contenu a été lyophilisé. Par la suite, les échantillons en double ont été combinés, réduits en poudre, bien mélangés et comprimés. Une bombe calorimétrique adiabatique Parr a été utilisée pour déterminer la valeur énergétique de ces comprimés; les valeurs ont ensuite été transformées de façon à obtenir la valeur énergétique totale des échantillons en double combinés en multipliant le nombre de Kcal/g de matières obtenu après lyophilisation des ballons.

3.2 RÉSULTATS

3.2.1 TABLEAU 4
3.2.2 TABLEAU 5
3.2.3 TABLEAU 6
3.2.4 TABLEAU 7
3.2.5 TABLEAU 8

3.2.6 La mesure de la production des gaz a été ratée. Il n'y a eu aucune production mesurable de gaz durant l'après-midi (4 heures) et le matin suivant (après 21 heures), tous les pistons des seringues avaient dépassé l'échelle, c.-à-d. que plus de 10 cc de gaz avait été produit.

3.2.7 TABLEAU 9

3.2.1 TABLEAU 4

JANVIER 1986 - RÉSULTATS OBTENUS POUR LES ÉCHANTILLONS RENFERMANT 0 % DE FARINE DE CRABE

% de farine de crabe	% de matière sèche	% de FDN	% de FDN (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles)	Dilution du liquide du rumen	Durée d'incubation(h)	% de DRIV de la matière sèche	% de la DRIV de la matière seche (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles
0	94.94	52.51		Concentration normale	21	69.73	
	95.04	52.44				69.61	
	94.99	52.48	51.54			69.67	69.04
0				Concentration normale	28	74.02	
						74.56	
	94.99	52.48	51.54			74.29	73.61
0				Concentration normale	48	81.44	
						81.20	
	94.99	52.48	51.54			81.32	80.54
0				1/100 de la normale	21	53.53	
						52.65	
	94.99	52.48	51.54			53.09	52.12
0				1/100 de la normale	28	54.63	
						54.99	
	94.99	52.48	51.54			54.81	53.85
0				1/100 de la normale	48	63.57	
						64.27	
	94.99	52.48	51.54			63.92	63.24

3.2.2 TABLEAU 5

JANVIER 1986 - RÉSULTATS OBTENUS POUR LES ÉCHANTILLONS RENFERMANT 33 % DE FARINE DE CRABE

% de farine de crabe	% de matière sèche	% de FDN	% de FDN (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles)	Dilution du liquide du rumen	Durée d'incubation(h)	% de DRIV de la matière sèche	% de la DRIV de la matière seche (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles
33	95.32	48.23		Cencentration normale	21	71.09	
	95.35	48.71				70.19	
	95.34	48.47	46.61			70.64	69.09
33				Cencentration normale	28	73.30	
	95.34	48.47	46.61			73.30	71.90
33				Cencentration normale	48	77.18	
						77.64	
	95.34	48.47	46.61			77.41	76.01
33				1/100 de la normale	21	57.03	
						56.37	
	95.34	48.47	46.61			56.70	55.10
33				1/100 de la normale	28	57.64	
						58.42	
	95.34	48.47	46.61			58.03	56.33
33				1/100 de la normale	48	65.77	
						63.89	
	95.34	48.47	46.61			64.83	63.23

3.2.3 TABLEAU 6

JANVIER 1986 - RÉSULTATS OBTENUS POUR LES ÉCHANTILLONS RENFERMANT 66 % DE FARINE DE CRABE

% de farine de crabe	% de matière sèche	% de FDN	% de FDN (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles)	Dilution du liquide du rumen	Durée d'incubation(h)	% de DRIV de la matière sèche	% de la DRIV de la matière seche (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles
66	95.34	46.09		Cencentration normale	21	69.28	
	95.43	46.13				67.45	
	95.39	46.11	43.90			68.36	66.21
66				Cencentration normale	28	73.58	
						72.24	
	95.39	46.11	43.90			72.91	70.71
66				Cencentration normale	48	80.39	
						78.30	
	95.39	46.11	43.90			79.34	77.44
66				1/100 de la normale	21	59.89	
						60.75	
	95.39	46.11	43.90			60.32	58.37
66				1/100 de la normale	28	62.84	
						61.38	
	95.39	46.11	43.90			62.11	60.16
66				1/100 de la normale	48	72.30	
						73.06	
	95.39	46.11	43.90			72.18	70.23

3.2.4 TABLEAU 7

JANVIER 1986 - RÉSULTATS OBTENUS POUR LES ÉCHANTILLONS RENFERMANT 100 % DE FARINE DE CRABE

% de farine de crabe	% de matière sèche	% de FDN	% de FDN (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles)	Dilution du liquide du rumen	Durée d'incubation(h)	% de DRIV de la matière sèche	% de la DRIV de la matière seche (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles
100	95.50	42.77		Concentration normale	21	71.10	
	95.61	40.75				69.90	
	95.56	41.76	39.77			70.50	67.40
100				Concentration normale	28	71.96	
						72.72	
	95.56	41.76	39.77			72.34	69.79
100				Concentration normale	48	76.32	
						76.03	
	95.56	41.76	39.77			76.17	73.87
100				1/100 de la normale	21	61.30	
						61.86	
	95.56	41.76	39.77			61.58	58.78
100				1/100 de la normale	28	61.05	
						61.57	
	95.56	41.76	39.77			61.31	58.31
100				1/100 de la normale	48	64.23	
						63.87	
	95.56	41.76	39.77			64.05	61.35

3.2.5 TABLEAU 8

JANVIER 1986 - RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONS TÉMOINS RENFERMANT DU PAPIER FILTRE MOULU

	% de matière sèche	% de FDN	% de FDN (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles)	Dilution du liquide du rumen	Durée d'incubation(h)	% de DRIV de la matière sèche	% de la DRIV de la matière seche (Corrigé pour les cendres des fibres résiduelles
Papier	97.20	100.78		Concentration normale	48	81.23	
filtre	97.14	100.18				82.26	
moulu	97.17	100.48	100.21			81.74	81.59
Papier				1/100 de la normale	48	-0.12	
filtre						-0.06*	
moulu	97.17	100.48	100.21			-0.09	0.07

* Valeur observée présumée être à l'intérieur des limites expérimentales des méthodes utilisées.

3.2.7 TABLEAU 9

COMPILATION DES DONNÉES SUR LA DRIV DE LA MATIÈRE SÈCHE, JANVIER 1986 (À partir des tableaux 4 à 8)

Dilution du liquide du rumen	Durée d'incubation(h)	% de la DRIV de la matière sèche pour les échantillons renfermant 0 % de farine de crabe	% de la DRIV de la matière sèche pour les échantillons renfermant 33 % de farine de crabe	% de la DRIV de la matière sèche pour les échantillons renfermant 66 % de farine de crabe	% de la DRIV de la matière sèche pour les échantillons renfermant 100 % de farine de crabe	% de la DRIV de la matière sèche pour les échantillons témoins renfermant du papier filtre moulu
Concentration normale	21	69.67	70.64	68.36	70.50	
Concentration normale	28	74.29	73.30	72.91	72.34	
Concentration normale	48	81.32	77.41	79.34	76.17	81.74
1/100 de la normale	21	53.09	56.70	60.32	61.58	
1/100 de la normale	28	54.81	58.03	62.11	61.31	
1/100 de la normale	48	63.92	64.83	72.18	64.05	-0.09

3.2.8 TABLEAU 10

JANVIER 1986 - DÉTERMINATION DE LA VALEUR ÉNERGÉTIQUE

% de farine de crabe	Dilution du liquide du rumen	Durée d'incubation (h)	Calories/ g de matières lyophilisées	Matière totales lyophylisées (g)/ Échantillons en double combinés	Calories totales/ Échantillons en double combinés
0	Concentration normale	0	2830	2.2424	6346
33	Concentration normale	0	2698	2.5844	6975
66	Concentration normale	0	2765	2.8168	7790
100	Concentration normale	0	2753	3.1695	8725
0	Concentration normale	0	3032	1.7860	5415
33	Concentration normale	0	2918	2.0941	6110
66	Concentration normale	0	2819	2.3897	6735
100	Concentration normale	0	2858	2.7359	7820

3.3 OBSERVATIONS

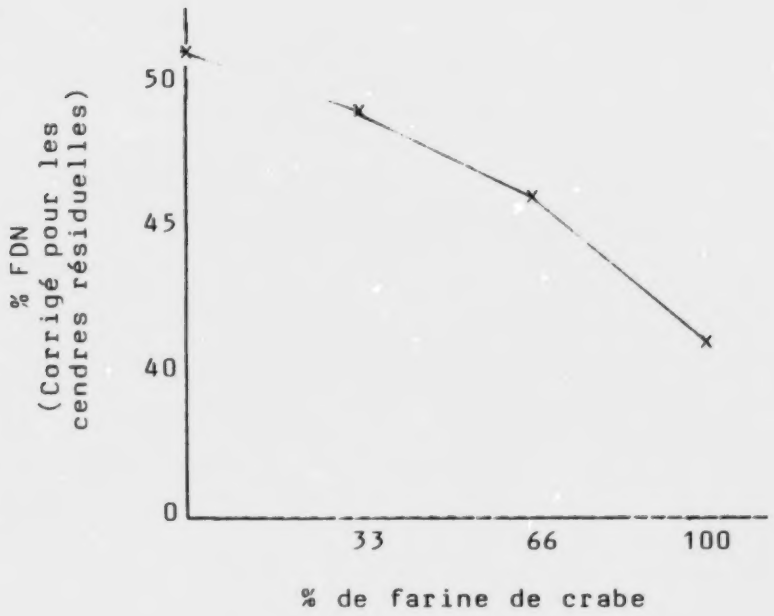
Cette série d'épreuves n'a pas non plus réussi à démontrer un effet inhibiteur de la farine de crabe sur l'activité métabolique. La faible concentration de liquide du rumen utilisée dans cette série d'expériences semblerait éliminer un effet inhibiteur, même minime, sur la croissance elle-même des organismes.

Les résultats obtenus pour tous les paramètres mesurés semblent concorder avec ces conclusions. La farine de crabe ne semble influencer ni l'activité métabolique ni le taux de croissance des organismes.

Ces résultats ont fait l'objet d'une discussion avec notre client le 24 février 1986. Il a été convenu que le RPC analyserait la farine de crabe utilisée en étudiant tout particulièrement la fraction des fibres brutes et le rancissement et en vérifiant également si la farine ne renferme pas une thiaminase active.

3.3.1

GRAPHIQUE Nº. 3 -FIBRES PAR DÉTERGENT NEUTRE, JANVIER 1986
(Données tirées des tableaux 4 à 8)

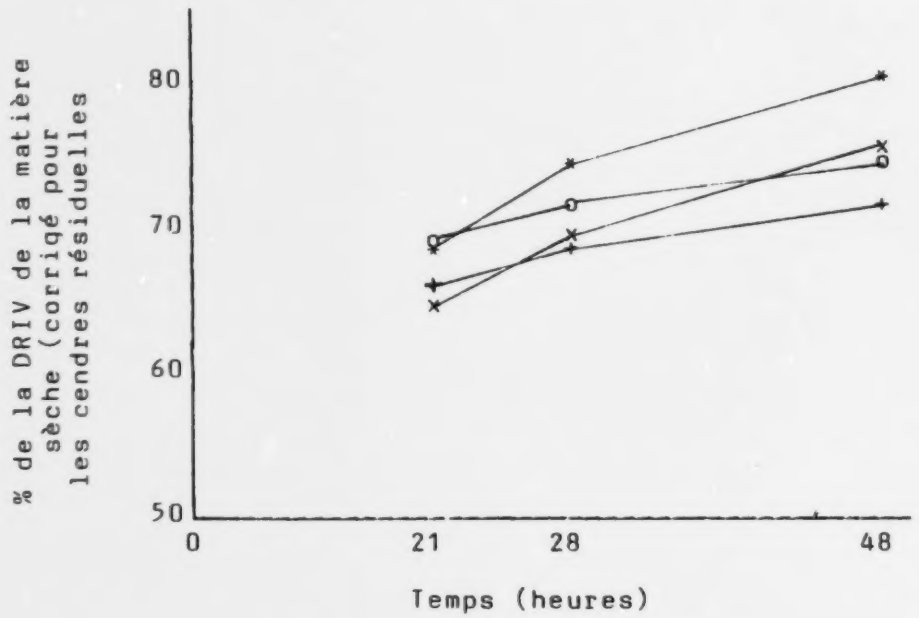


Dans le cas de l'échantillon renfermant 100 % de papier filtre,
% FDN = 100 %

3.3.2

GRAPHIQUE Nº. 4 -DIGESTIBILITÉ RÉELE IN VITRO DE LA MATIÈRE SÈCHE DES ÉCHANTILLONS RENFERMANT DU LIQUIDE DU RUMEN À LA CONCENTRATION NORMALE (Données tirées des tableaux 4 à 8)

0% de farine de crabe *
33% de farine de crabe o
66% de farine de crabe x
100% de farine de crabe +

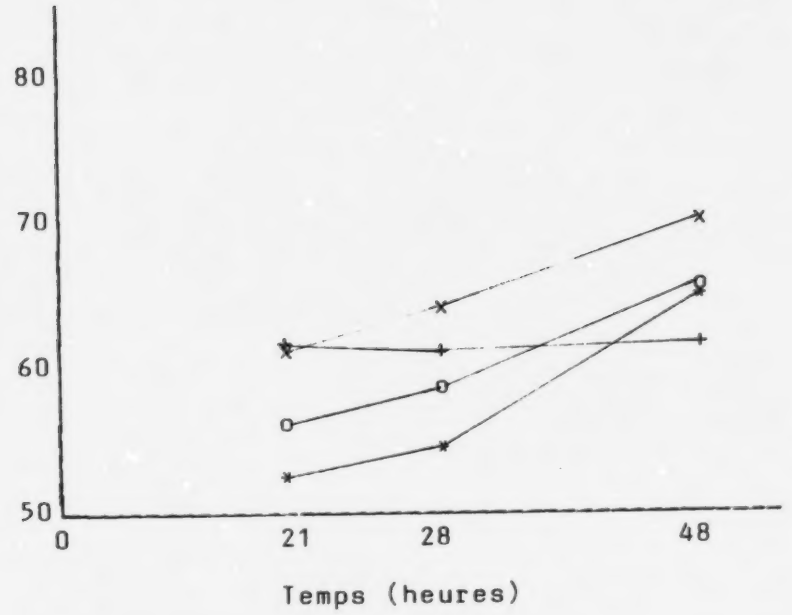


Dans le cas de l'échantillon renfermant 100 % de papier filtre, % de DRIV = 81,59

3.3.3

GRAPHIQUE Nº. 5 -DIGESTIBILITÉ RÉELLE IN VITRO DE LA MATIÈRE SÈCHE DES ÉCHANTILLONS RENFERMANT DU LIQUIDE DU RUMEN À 1/100 DE LA CONCENTRATION NORMALE
(Données tirées des tableaux 4 à 8)

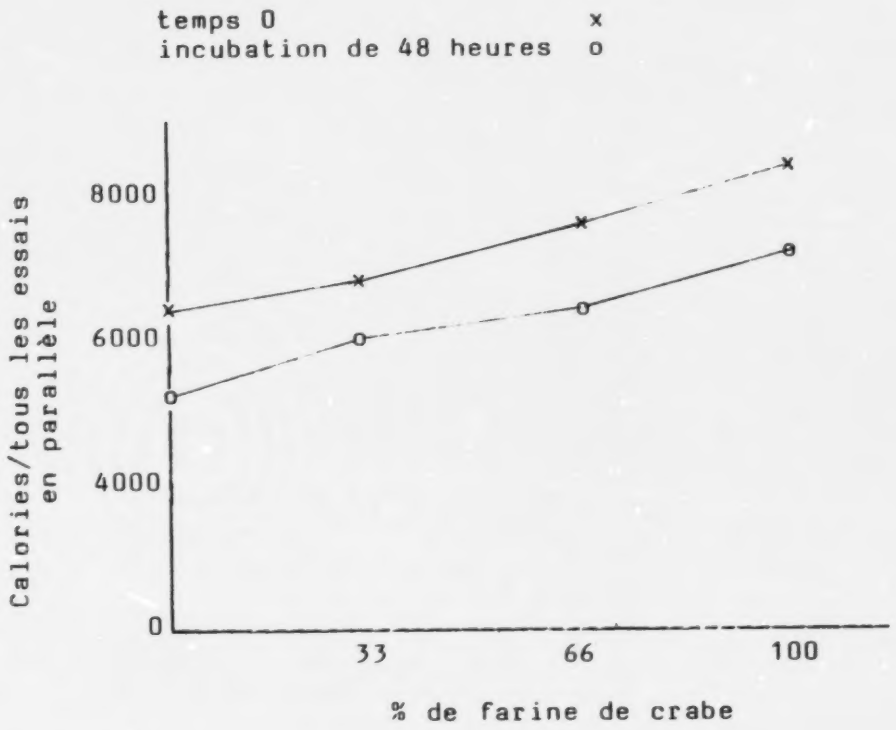
0% de farine de crabe *
33% de farine de crabe o
66% de farine de crabe x
100% de farine de crabe +



Dans le cas de l'échantillon renfermant 100 % de papier filtre
% de DRIV = 0,07

3.3.4

GRAPHIQUE Nº. 6 - DÉTERMINATION DE LA VALEUR ÉNERGÉTIQUE, Janvier 1986
(Données tirées du tableau 10)



4.0 AUTRES ANALYSES

Cinq lots divers de farine de crabe provenant d'Agriculture Canada ont été analysés au RPC, comme il a été convenu lors de la réunion du 24 février 1986.

Ces lots de farine étaient identifiés :

1) W.E. Acres
   - non traitée

2) W.E. Acres
   - traitée

3) NSP

4) Farine de crabe
   - Octobre 84, 17 septembre

5) Farine de crabe
   - Mars 84

4.1 MÉTHODE

Les teneurs en eau, en cendres et en fibres brutes des farines de crabe ont été mesurées selon les méthodes acceptées de l'AOAC.

Les fibres par la méthode du détergent acide ont été déterminées selon le Forage Fiber Analyses Handbook.

Dans le cas des dosages d'azote dans les fibres brutes et les fibres par détergent acide, des aliquotes du résidu final de fibres ont été digérées dans des matras de Kjeldahl et l'azote total a ensuite été dosé.

Les valeurs d'acide thiobarbiturique (ATB) ont été obtenues suivant la méthode de H, Schmidt (Fette, Seifen und Anstrichmittel, 61 (1959)). En pratique, des aliquotes de 2 g de farine ont été mélangées avec les réactifs adéquats, chauffées pendant 30 minutes dans un bain-marie d'eau bouillante, et lues au spectrophotomètre à 538 nm. Les densités optiques ont été transformées en mg d'équivalent de malonaldéhyde/kg échantillon à partir d'une courbe étalon établie au préalable.

La courbe spectrale d'une solution de 10 ppm de chlorhydrate de thiamine dans l'eau présentait deux larges pics à 238 et 265 nm. 50 mg de chacun des cinq échantillons de farine de crabe ont été incubés séparément avec 50 ml d'une solution de chlorhydrate de thiamine (50 mg dilué à 500 ml avec de l'eau) et quelques gouttes de toluène comme agent de conservation. Les solutions ont été gardées à la température de la pièce pendant deux jours au cours desquels ils ont été agités périodiquement. Un titrage des solutions à l'essai (filtrées sur fibre de verre) n'a révélé aucune diminution des pics à 238 et 265 nm.

4.2 RÉSULTATS - TABLEAU 11

RÉSULTATS DES AUTRES ANALYSES*

	W.E. Acres Non traitée	W.E. Acres traitée	NSP	Farine de crabe oct 84/sept 17	Farine de crabe mars 84
Teneur en eau (%)	6.4	5.9	9.7	3.2	3.3
Cendres (%)	46.3	46.5	36.6	53.0	53.0
Fibres brutes (%)	19.8	18.4	19.1	19.2	18.7
Azote des fibres brutes (%)	6.9	6.8	6.5	6.2	6.6
FDA (%)	20.0	21.4	19.1	21.4	24.4
Azote des FDA (%)	6.3	6.4	6.3	6.2	5.8
Valeur d'ATB en mg d'équivalent de malonaldéhyde/kg d'échantillon	1.76	2.4	0.48	3.2	3.4

* Tous les résultats sont présentés tels que reçus.

5.0 DISCUSSION

On a effectué deux séries d'études sur la microflore du rumen. Dans la première étude, l'addition de quantités croissantes de farine de crabe n'a eu aucun effet inhibiteur sur l'activité métabolique du liquide du rumen à sa concentration normale. Ces résultats indiquent que la farine de crabe n'a aucun effet toxique sur l'activité métabolique de la microflore, mais il était toujours possible que la farine de crabe inhibe d'une façon quelconque la croissance de ces organismes. Pour vérifier cette hypothèse, nous avons effectué une deuxième série d'études en utilisant une concentration 1/100 de la concentration originale de la microflore et nous avons mesuré l'activité métabolique par diverses méthodes en plus de déterminer, comme il se doit, la DRIV de la matière sèche (c.-à-d. la détermination des calories).

La deuxième série d'études n'a pas non plus indiqué que la farine de crabe pouvait avoir des effets inhibiteurs. Une dernière série de dosages a été effectuée pour obtenir plus de détails sur la composition de la farine de crabe et pour déterminer pourquoi, comme il avait été observé précédemment, la teneur en azote des diverses fractions de fibres (présumément composées entièrement de chitine dans le cas de la farine de crabe) diffère de la valeur théorique pour la chitine (7,27 % de N - Selon le Merck Index of Chemicals and Drugs, 7e édition, Stecher, Paul F. ed., 1960).

Tous les résultats obtenus étaient inférieurs à la valeur théorique. Nous ne pouvons que suggérer une désamination partielle de la chitine qui pourrait avoir eu lieu par autolyse ou sous l'effet d'un agent microbien avant la fin du traitement des carapaces de crabe.

Les analyses ont montré qu'il y avait une augmentation du rancissement oxydatif dans la farine de crabe. Il faut noter que nos tests ne sont spécifiques que pour certains produits intermédiaires transitoires de l'oxydation des lipides. La valeur d'ATB mesure l'un de ces produits, la malonaldéhyde, qui provient de l'hydrolyse chimique des lipides oxygénés.

Les matières lyophylisées, dont on a soustrait les cendres, devraient avoir une valeur énergétique d'environ 4 Kcal/g (étant donné que les glucides donnent 3,75 Kcal/g et que les protéines donnent 4,1 Kcal/g). Les valeurs que nous avons observées étaient toutes inférieures à 4 Kcal/g et chacune a été indiquée. Nos chiffres se rapportent aux matières totales lyophilisées et ne tiennent pas compte de la teneur en cendres ou de la teneur en eau qui pourrait avoir augmenté à cause du caractère hygroscopique de l'échantillon.

L'augmentation de la concentration de farine de crabe et les valeurs caloriques correspondantes montrent que la teneur en cendres est un facteur à considérer dans cette analyse; l'augmentation de la concentration de la farine de crabe et, par le fait même, l'augmentation de la teneur en cendres, se traduit par une diminution des calories, comme il se doit.

Le métabolisme anaérobie des glucides donnerait des acides gras, par exemple, qui fourniraient plus de calories. Ce qui expliquerait l'augmentation du nombre de calories libérées par les matières lyophilisées après incubation. Il faut également noter la perte prévue d'énergie dans le système total.

6.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Nous n'avons observé aucun effet inhibiteur de deux farines de crabe sur l'activité métabolique de la microflore du rumen.

Tous les échantillons (cinq) de farine de crabe étudiés étaient dépourvus d'activité thiaminasique, ce qui indique qu'une interférence possible avec le métabolisme de la vitamine B1 n'est pas un facteur à considérer.

Tous les échantillons présentaient des valeurs relativement élevées au test à l'acide thiobarbiturique. Il est important de se rappeler que les valeurs supérieures à 2,0 dans le cas des produits de viande indiquent le rancissement. Le rancissement oxydatif détecté par la méthode à l'ATB influence le goût de l'aliment, du moins chez les humains, et l'on croit que cela est relié à une diminution de la digestibilité des protéines due à un mécanisme de réticulation de la malonaldéhyde.

Les fractions de fibres brutes et de fibres obtenues par détergent acide de tous les échantillons renfermaient un taux d'azote provenant de la chitine inférieur à la valeur théorique. Les valeurs inférieures observées dans les fractions de FDA sont attribuables, du moins en partie, à la présence de cendres résiduelles. Toutefois, les variations observées entre les échantillons indiquent qu'il pourrait y avoir eu une attaque bactérienne de la chitine avant la fin du traitement.

Étant donné que les travaux actuels n'ont montré aucun effet inhibiteur sur la microflore du rumen, nous recommandons que les travaux futurs portent surtout sur les effets que la farine de crabe pourrait avoir sur l'animal lui-même.

Outre le mauvais goût, qui pourrait provenir de constituants indésirables, il est possible que certains constituants de la farine de crabe nuisent à l'absorption ou aient un effet sur le métabolisme de l'animal.

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

1984-1989
AGRI-FOOD DEVELOPMENT AGREEMENT
ENTENTE SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE

RÉACTIONS DES LECTEURS
RAPPORT DE PROJET
DÉMONSTRATION DE TECHNOLOGIE
AU NOUVEAU-BRUNSWICK

Comme la communication est un processus bilatéral, nous vous invitons à exprimer vos opinions et vos suggestions et à poser des questions au sujet de cette publication.

Titre du projet _____

1. Avez-vous trouvé cette publication utile?

2. Avez-vous des observations ou des suggestions à faire?

Veuillez faire parvenir vos réponses à l'adresse suivante:

Comité d'information - EAA
Agriculture Canada
Agent régional des
communications
633, rue Queen, pièce 213
Fredericton (N.-B.)
E3B 1C3

_____
(Veuillez écrire votre nom
en lettres moulées)

_____
(Adresse)

_____
(Emploi)

Canada

New Brunswick
Nouveau-Brunswick

1984-1989
AGRI-FOOD DEVELOPMENT AGREEMENT
ENTENTE SUR LE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRO-ALIMENTAIRE

Entente auxiliaire Canada/Nouveau-Brunswick sur le développement du secteur agro-alimentaire
Sous-programme de technologie

Ce sous-programme fournit des fonds à l'industrie agro-alimentaire du Nouveau-Brunswick dans le but d'accroître la productivité et l'efficacité du secteur. Cet objectif sera atteint par la mise au point, l'adaptation, le transfert et l'adoption rapide de technologies pour la production et la commercialisation de produits agricoles actuels et nouveaux.

Observation: Vous pouvez vous procurer d'autres exemplaires du rapport à l'adresse suivante:

Comité d'information - EAA
Agriculture Canada
Agent régional des communications
633, rue Queen, pièce 213
Fredericton (N.-B.)
E3B 1C3

No. de téléphone: (506) 452-3961